

## KURZLEHRGANG

### Grundlagen und moderne Anwendungen der Verbrennungstechnik

25. bis 28. März 2014

an der Leibniz Universität Hannover

#### Lehrgangssekretariat

Institut für Technische Verbrennung (ITV)  
Leibniz Universität Hannover  
Welfengarten 1a, 30167 Hannover  
Tel.: 0511-762 2418  
Fax: 0511-762 2530  
Email: [office@itv.uni-hannover.de](mailto:office@itv.uni-hannover.de)  
Web: [www.itv.uni-hannover.de](http://www.itv.uni-hannover.de)

#### Tagungsort

Institut für Technische Verbrennung (ITV)  
Leibniz Universität Hannover  
Gebäude 1104, Hörsaal M11 - 2. Stock  
Zufahrt Ecke Wilhelm-Busch-Straße /  
Judenkirchhof, 30167 Hannover

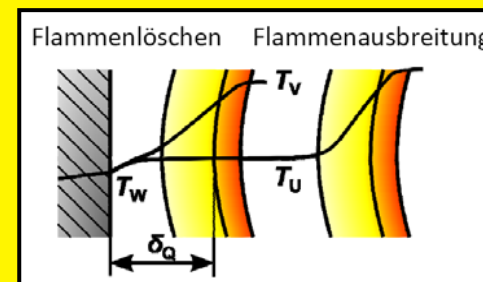
*Sollten Sie mehrere Einladungen erhalten oder selber  
nicht interessiert sein, bitten wir, diese Einladung an  
interessierte Kollegen weiter zu geben.*

## KURZLEHRGANG

### Grundlagen und moderne Anwendungen der Verbrennungstechnik

25. bis 28. März 2014

an der Leibniz Universität Hannover



INSTITUT FÜR TECHNISCHE  
VERBRENNUNG HANNOVER

LEHRSTUHL FÜR TECHNISCHE  
THERMODYNAMIK ERLANGEN

ENGLER-BUNTE-INSTITUT FÜR  
VERBRENNUNGSTECHNIK KARLSRUHE

## Kurzlehrgang

### Grundlagen und moderne Anwendungen der Verbrennungstechnik

25. bis 28. März 2014

an der Leibniz Universität Hannover

#### Veranstalter

Institut für Technische Verbrennung (ITV)  
Leibniz Universität Hannover  
Welfengarten 1a, 30167 Hannover  
Tel.: 0511-762 2418  
Fax: 0511-762 2530  
Email: office@itv.uni-hannover.de  
Web: www.itv.uni-hannover.de

#### Lehrgangsleitung

Prof. Dr. F. Dinkelacker  
Institut für Technische Verbrennung  
Leibniz Universität Hannover

Prof. Dr.-Ing. A. Leipertz,  
Lehrstuhl für Technische Thermodynamik  
Universität Erlangen

Prof. Dr.-Ing. D. Trimis  
Engler-Bunte-Institut  
Karlsruhe Institute of Technology

#### unter besonderer Beteiligung von

ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH  
Erlangen

Titelbild: Verlöschung in Wandnähe  
(A. Ratzke et al., nach Boust et al.)

## EINFÜHRUNG UND DARSTELLUNG DES KURSIHALTES

Die Verbrennung ist weltweit nach wie vor die wichtigste und meist genutzte Energieumwandlungstechnologie. Potentielle Umweltschäden und begrenzte Ressourcen fossiler Brennstoffe erfordern weitere intensive Anstrengungen, den Ablauf von Verbrennungsprozessen besser verstehen und damit den Prozess verbessern zu können oder gar zu optimieren, beispielsweise zur Entwicklung fortgeschrittener Brennverfahren für motorische Anwendungen, Gasturbinen, Haushaltsfeuerungen, Industrie- und Prozessfeuerungen.

Wir bieten Ihnen deshalb einen Kurzlehrgang zur modernen Verbrennungstechnik an, in dem an vier Tagen ein Überblick über die folgenden Bereiche vermittelt wird:

- Grundlagen der Verbrennungstechnik
- Messtechnische Entwicklungen und Anwendungen
- Möglichkeiten der numerischen Simulation in der Verbrennungstechnik
- Moderne Technologien und beispielhafte Anwendungen der Verbrennungstechnik

Der Kurzlehrgang fand bisher im zweijährigen Turnus an der Universität Erlangen statt. Er ist nun abwechselnd in Hannover, Erlangen und Karlsruhe geplant. Dies erlaubt uns, die Experten dieser Universitäten gemeinsam als Referenten einzubinden. Zusätzlich konnten weitere hochrangige Fachleute aus dem Industrie- und Hochschulbereich für Vorträge gewonnen werden.

Verknüpft mit Vorlesungen, zu denen ausgearbeitete Kursunterlagen ausgegeben werden, werden an drei Nachmittagen Führungen in den Forschungs- und Entwicklungslaboren und Prüfständen des gastgebenden Instituts für Technische Verbrennung der Leibniz Universität Hannover angeboten. Auch die Institute der Mitorganisatoren werden hierbei vorgestellt.

Der Kurzlehrgang richtet sich insbesondere an wissenschaftliche und technische Mitarbeiter von Firmen, Einrichtungen und Behörden der Energie- und Umweltwirtschaft sowie der Luftfahrt-, Automobil-, Chemie-, Verfahrenstechnik- und Maschinenbauindustrie, die mehr über die Grundlagen und Methoden der Verbrennungstechnik lernen möchten. Auch für erfahrene Praktiker sollte der Überblick über moderne Entwicklungen in den Bereichen der numerischen Verbrennungstechnik, der modernen Laserdiagnostik oder der Anwendungen der Verbrennungstechnik wertvolle neue Kenntnisse liefern und vielleicht den entscheidenden Hinweis zu einer neuen Applikationsidee beisteuern. Dasselbe gilt für Doktoranden und Mitarbeiter von Forschungseinrichtungen und Hochschulen.

Wir laden Sie und Ihre Kolleginnen und Kollegen gerne zu diesem Lehrgang ein.

## Dienstag, 25. März 2014

### Grundlagen

- 08.30 Anmeldung, Ausgabe der Unterlagen
- 09.00 Begrüßung  
*Prof. F. Dinkelacker, ITV Univ. Hannover*
- 09.05 Erscheinungsbild von Verbrennungsvorgängen  
*Prof. A. Leipertz, LTT Univ. Erlangen & ESYTEC*
- 09.50 Bilanzierung und Thermodynamische Grundlagen  
*Prof. S. Will, LTT Univ. Erlangen*
- 10.40 Kaffeepause
- 11.00 Chemische Reaktionen und Schadstoffe  
*Prof. F. Dinkelacker, ITV Univ. Hannover*
- 11.50 Laminare Flammentheorie  
*Prof. F. Dinkelacker, ITV Univ. Hannover*
- 12.40 Mittagspause

### Messtechnik

- 14.00 Messgrößen und -verfahren der Verbrennungstechnik  
*Prof. A. Leipertz, LTT Univ. Erlangen & ESYTEC*
- 14.50 Ruß- und Nanopartikeldiagnostik  
*Prof. S. Will, LTT Univ. Erlangen*
- 15.40 Kaffeepause

### Laborführung und Institutsvorstellungen

- 16.00 *Motorprüfstände ITV-Hannover  
Vorstellung LTT-Erlangen ESYTEC-Erlangen*

**Abend: Gemeinsames Abendessen**

## Mittwoch, 26. März 2014

### Grundlagen

- 09.00 Grundlagen turbulenter reaktiver Strömungen  
*Prof. F. Dinkelacker, ITV Univ. Hannover*
- 09.50 Strömungsmechanik und Strömungsdiagnostik  
*Prof. K. Mulleners, TFD Univ. Hannover*
- 10.40 Kaffeepause
- 11.00 Berechnung turbulenter Flammen I  
*Prof. F. Dinkelacker, ITV Univ. Hannover*
- 11.50 Berechnung turbulenter Flammen II  
*Prof. F. Dinkelacker, ITV Univ. Hannover*

12.40 *Mittagspause*

### Messtechnik

- 14.00 Raman- und CARS-Messtechniken  
*Prof. T. Seeger, TTS Univ. Siegen*
- 14.50 Planare Spraydiagnostik  
*Dr. L. Zigan, LTT Univ. Erlangen*
- 15.15 Spray-Nahbereichs-Diagnostik  
*Dipl.-Ing. M. Kaiser, ITV Univ. Hannover*

15.40 *Kaffeepause*

### Laborführung und Institutsvorstellungen

- 16.00 *Vorstellung ITV-Hannover  
Einspritztechnik  
Optischer Motor und Gasmotor  
Sondermesstechnik*

## Donnerstag, 27. März 2014

### Grundlagen und Anwendungen

- 09.00 Reaktionskinetik und reduzierte Mechanismen  
*Prof. U. Maas, ITT Univ. Karlsruhe*
- 09.50 Industriebrennersysteme und Porenbrenner  
*Prof. D. Trimis, EBU Univ. Karlsruhe*
- 10.40 Kaffeepause
- 11.00 Grundlagen der Verdampfung und Verbrennung flüssiger Brennstoffe  
*Dipl.-Ing. D. Diarra, OWI-Aachen*

- 11.50 Verbrennungstechnologien in Brennstoffzellen-Systemen  
*Prof. D. Trimis, EBU Univ. Karlsruhe*

12.40 *Mittagspause*

### Messtechnik und Modellierung

- 14.00 Spraymodellierung und Kraftstoffeinfluss  
*Dr. L. Zigan, LTT Univ. Erlangen*
- 14.50 Diagnostik der Gemischbildung  
*Dr. L. Zigan, LTT Univ. Erlangen*
- 15.15 Gasmotor-Modellierung  
*Dr. A. Ratzke, ITV Univ. Hannover*

15.40 *Kaffeepause*

### Laborführung und Institutsvorstellungen

- 16.00 *Vorstellung EBI-Karlsruhe  
Vorstellung OWI-Aachen  
Opt. Einspritz-/Zündkammer  
Turbulente Verbrennung*

**Freitag, 28. März 2014**

**Moderne Anwendungen der Verbrennungstechnik**

- 09.00      Staubbrenner-Technik  
*Dr. B. Roberg, Fa. Körting Hannover*
- 09.50      Gasturbinen  
*Prof. J. Seume, TFD Univ. Hannover*
- 10.40      *Kaffeepause*
- 11.00      Motorische Verbrennung  
*Prof. M. Wensing, LTT Univ. Erlangen*
- 11.50      CFD Anwendung auf Motorprozesse  
*Prof. C. Schwarz, BMW München*
- 12.40      *Ausklang beim Lunchbuffet*

Die Mittags- und Kaffeepausen können genutzt werden, um mit den Vortragenden Spezialfragen zu diskutieren, die die Arbeiten der Teilnehmer betreffen.

**VORTRAGENDE:**

**Dipl.-Ing. D. Diarra:** Abteilungsleiter Hochtemperaturtechnik, Oel-Waerme-Institut GmbH (OWI), An-Institut der RWTH Aachen. Schwerpunkte sind die Entwicklung von Verbrennungskonzepten für flüssige und gasförmige Brennstoffe, die Ermittlung physikalischer und chemischer Eigenschaften flüssiger Energieträger sowie die Entwicklung von Energiesystemen auf Brennstoffzellenbasis für flüssige Energieträger.

**Prof. Dr. F. Dinkelacker:** Leiter des Instituts für Technische Verbrennung (ITV) der Leibniz Universität Hannover. Forschung und Lehre im Bereich der Verbrennungsgrundlagen der turbulenten Verbrennung, der Sprayeinspritzung und zu diesel- und gasmotorischen Brennverfahren. Spezialisiert auf Sondermessverfahren, Lasermesstechnik und Methoden der Verbrennungsmodellierung.

**Dipl.-Ing. M. Kaiser:** Studium Maschinenbau an der Universität Erlangen. Forscht am Institut für Technische Verbrennung der Leibniz Universität Hannover im Bereich der dieselmotorischen Einspritztechnik mit der Entwicklung optischer Messverfahren.

**Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. A. Leipertz:** Inhaber des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik der Universität Erlangen, Direktor der Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT) und Geschäftsführer der Fa. ESYTEC Energie- und Systemtechnik GmbH, Erlangen. Forschung auf den Gebieten der Verbrennungs-, Energie- und Wärmetechnik, Prozess- und Biomedizintechnik, Stoffdatenforschung, Optische Sensorik und Lasermesstechnik.

**Prof. Dr. U. Maas:** Lehrstuhlinhaber für Technische Thermodynamik des Karlsruher Instituts für Technologie. Forschung zur Modellierung von chemischer Kinetik in Kopplung mit Strömung und molekularem Transport und zur systematischen Reduktion von Reaktionsmechanismen. Weitere Forschungsaktivitäten liegen im Bereich der Laserdiagnostik von Verbrennungsprozessen.

**Jun.-Prof. Dr.-Ing. K. Mulleners:** Juniorprofessorin für Strömungsmechanik am Institut für Turbomaschinen und Fluidodynamik der Leibniz Universität Hannover. Ihr Forschungsschwerpunkt ist die experimentelle Untersuchung komplexer, instationärer Strömungen und der korrespondierenden Wirbeldynamik an Schlagflügeln und Rotorblättern von Windenergieanlagen.

**Dr.-Ing. A. Ratzke:** Studium Maschinenbau an der Leibniz Universität Hannover. Promotion 2013 über gasmotorische Berechnungsmethoden am Institut für Technische Verbrennung der Leibniz Universität Hannover.

**Dr.-Ing. B. Roberg:** Promotion 2003 Ruhr-Universität Bochum. Seit 2004 tätig für die Körting Hannover AG. 2009 - 2011 Leiter der Entwicklung Feuerungstechnik/Brennertechnik und seit 2012 für alle Aktivitäten im feuerungstechnischen Bereich der Körting Gruppe verantwortlich sowie Technischer Geschäftsführer der Hans Hennig GmbH.

**Prof. Dr.-Ing. C. Schwarz:** BMW Group, München. Abteilungsleiter Entwicklung Thermodynamik, Aufladung und Abgassystem für Ottomotoren. Schwerpunkte sind beispielsweise die Entwicklung von Brennverfahren und die Ladungswechselauslegung der BMW Ottomotoren.

**Prof. Dr.-Ing. T. Seeger:** Inhaber des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik (TTS) der Universität Siegen. Forschung zur Entwicklung neuer laserspektroskopischer Verfahren zur simultanen Multispezies- und Temperaturbestimmung (CARS, Raman) sowie zur Entwicklung optischer Messsysteme zur Gasanalyse.

**Prof. Dr.-Ing. J. Seume:** Leiter des Institutes für Turbomaschinen und Fluidodynamik der Leibniz Universität Hannover. Forschungstätigkeiten in zahlreichen Bereichen der Turbomaschinen und Strömungsmechanik. Vorher u. a. Leiter des Gasturbinen-Versuchsfeldes von Siemens Power Generation in Berlin. Herausgeber des Springer-Buches "Stationäre Gasturbinen".

**Prof. Dr.-Ing. D. Trimis:** Seit September 2013 Inhaber des Lehrstuhls für Verbrennungstechnik am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie. Vorher Inhaber des Lehrstuhls für Gas- und Wärmetechnische Anlagen an der TU Bergakademie Freiberg. Forschungsschwerpunkte liegen in verschiedenen Bereichen der Verbrennungstechnik, der Thermoprozesstechnik sowie der Messtechnik in der Thermofluidodynamik mit Fokus bei der Entwicklung von Gasbrennern, Porenbrennern und Reformern.

**Prof. Dr.-Ing. M. Wensing:** Extraordinarius für Technische Thermodynamik der Universität Erlangen und Mentor an der SAOT. Leiter des Bereiches „Motorische Verbrennung“ am LTT. Forschungsschwerpunkte Sprays, Gemischbildung und Verbrennung in Motoren, optische Messtechniken zur Untersuchung motorischer Prozesse.

**Prof. Dr.-Ing. S. Will:** Inhaber des Lehrstuhls für Technische Thermodynamik (LTT) an der Universität Erlangen und Principal Investigator an der SAOT. Forschungsschwerpunkte u.a. in der Anwendung von optischen Messverfahren zur Untersuchung energie- und verfahrenstechnischer Prozesse, speziell in der Verbrennungs- und Partikeltechnik.

**Dr.-Ing. L. Zigan, M.Sc.:** Leiter der Arbeitsgruppe "Verbrennungstechnik" am LTT-Erlangen und Mentor an der SAOT. Forschung zur Entwicklung von Lasermesstechniken zur Untersuchung von Verbrennungssystemen sowie motorischer Gemischbildung.

## ALLGEMEINE HINWEISE

### Anmeldung

Bitte für jeden Teilnehmer ein Anmeldeformular ausfüllen (beiliegend oder auf der Web-Seite [www.itv.uni-hannover.de](http://www.itv.uni-hannover.de) erhältlich). Die Teilnahme wird durch Zusenden der Anmeldebestätigung und der Rechnung wirksam.

### Leistungen

Jeder Teilnehmer erhält ausführliche Kursunterlagen mit allen Vorträgen, Erfrischungen, ein gemeinsames Abendessen und zum Abschluss des Lehrganges ein Lunchbuffet. Die Teilnahmegebühr beträgt € 920,- zzgl. MwSt., für Studenten und Doktoranden (mit Bescheinigung des betreuenden Hochschullehrers) € 520,- zzgl. MwSt. Bei Anmeldung nach dem 31.01.2014 fallen zusätzliche Kosten von € 80,- an. Bei schriftlicher Stornierung bis zum 28.02.2014 wird die Teilnahmegebühr abzüglich € 50,- Bearbeitungskosten zurückerstattet. Bei späterer Abmeldung muss die Teilnahme in voller Höhe berechnet werden. Eine Vertretung des angemeldeten Teilnehmers ist möglich.

### Tagungsort und Übernachtungsmöglichkeiten

Der Lehrgang findet am Institut für Technische Verbrennung der Leibniz Universität Hannover statt. Gebäude 1104. Anfahrt: Ecke Wilhelm-Busch-Straße - Am Judenkirchhof.

Bitte suchen Sie selber Übernachtungsmöglichkeiten. Der Kurzlehrgang findet außerhalb der Zeiten der großen Hannover Messen statt, so dass hier keine Schwierigkeiten bestehen.

Zum Mittagessen gibt es mehrere kostengünstige Möglichkeiten im Fußgängerabstand.

**AN**

Institut für Technische Verbrennung  
Leibniz Universität Hannover  
**Kurzlehrgang Verbrennung 2014**  
Welfengarten 1a  
30167 Hannover

FAX: 0511 / 7622530

Email: [office@itv.uni-hannover.de](mailto:office@itv.uni-hannover.de)

**ANMELDUNG**

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Position / Titel: \_\_\_\_\_

Firma/Einrichtung: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Bitte die Anmeldung gut lesbar in Druckbuchstaben ausfüllen.  
Bei mehreren Teilnehmern bitte kopieren und einzeln ausfüllen.  
Studenten ankreuzen [ ]. Bescheinigung des Hochschullehrers beifügen.

**KURZLEHRGANG**

**Grundlagen und moderne  
Anwendungen der  
Verbrennungstechnik**

25. bis 28. März 2014  
Universität Hannover